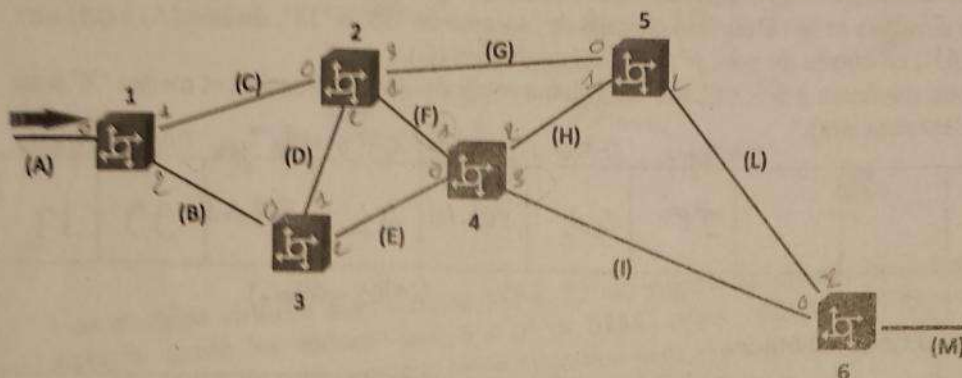


TD Commutation Ethernet et Ethernet Carrier Grade

Considérons un réseau utilisant Ethernet comme technologie de transport du trafic client. Considérons le cas d'exemple dans la Figure suivante. Les lettres entre parenthèses identifient des liens Ethernet bidirectionnels. Le numéro associé à chaque nœud est leur adresse MAC (simplifiée).



Question 1

En supposant qu'on n'utilise pas des priorités pour l'élection de la racine du spanning tree, et que le coût associé à chaque lien (port) Ethernet est égale à 1, indiquez pour chaque nœud l'état de convergence correspondant du protocole STP dans le tableau suivant, et mettez en évidence l'arbre sur la figure.

Pont n°	1	2	3	4	5	6
Racine	1111	2111	3111	4211	5211	6421
Distance	0000	0111	0111	0122	0122	0123
Père	1111	2111	3111	4222	5222	6444

Question 2

Supposons que la trame Ethernet client arrive avec un marquage de VLAN client (C-TAG). Donnez la structure de la trame IEEE 802.1Q de la machine avec adresse MAC '99' à la machine avec adresse MAC '13', du lien (A) à (M) sur le VLAN client '41' (indiquez avec 'X' les champs qui n'existent pas ; les premiers champs de la trame apparaissent à droite) :

	Upper layers					Ether Type	C-TAG	Type	MAC S	MAC D
	X	X	X	X	X	0x8000	41	802.1Q	99	13

Question 3

La trame est envoyée sur l'arbre STP vers la destination derrière le lien (M), qui répond immédiatement. Donnez la structure de la table de commutation du pont n° 4 et celle du pont n° 5 quelques instants après ces communications (utilisez l'ID du lien comme n° de port) :

Pont n°4 :	Pont n°5 :
------------	------------

Pont 4:		Pont 2:		Pont 6:		Pont 5:		Pont 3:	
NAC	Port	NAC	Port	NAC	Port	NAC	Port	NAC	Port
99	4	99	0	99	0	99	0	99	0
13	3	13	1	13	2	X	X	X	X

Question 4 (3 points). Supposons maintenant que l'opérateur/DC déploie IEEE 802.1ad (« Q in Q »). Indiquez la structure et la valeur des champs de la trame de '99' à '13', du lien (A) à (M) sur le VLAN client '41', en entrée du pont n° 2 en venant du lien (C).

(pour les questions suivantes 3 → 5, utilisez des valeurs arbitraires où nécessaire, et mettez 'X' pour les champs qui n'existent pas).

Upper layers	EtherType	C-TAG	P-EtherType	C-TAG	P-EtherType	NACS	NACD
	IP	41	802.1Q	42	802.1ad	99	13

(valeur arbitraire)

En entrée du pont n° 6 venant du lien :

Upper layers				EtherType						
	X	X	X	IP	41	802.1Q	42	802.1ad	99	13

En sortie du pont n° 6 vers le lien :

						EtherType				
Upper layers	x	x	x	x	x	0x800	41	802.1Q	99	13

Répondez à la question 3 dans ce nouveau scénario :

Pont n°4 :

Pont n°5 :

ça change pas !! Haha

Question 5

Supposons maintenant que l'opérateur/DC déploie IEEE 802.1ah (« M in M »), sans IEEE 802.1ad, dans les ponts de bordure. Indiquez la structure et la valeur des champs de la trame de '99' à '13', du lien (A) à (M) sur le VLAN '41', en entrée du pont n° 2 en venant du lien (C) :

du lien (A) à (M) sur le LAN 41, en entrée du pont n° 2 en venant du lien (C).									
NAC-S NAC-D I-TAG B-TAG EtherType NACS NACD									
Upper layers	IP	42	802.1Q	99	13	7	42	802.1ah	1 6

(arbitraire)

En sortie du pont n° 2 vers le lien :

Upper layers	IP	41	802.1Q	99	13	7	42	802.1ah	1	6
--------------	----	----	--------	----	----	---	----	---------	---	---

Question 2 :

CAC Payload IP 41 100

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

En sortie du pont n° 6 vers le lien (M) :

Upper layers	X	X	X	X	X	Subnet 41	10.10.10.10	999	13
-----------------	---	---	---	---	---	-----------	-------------	-----	----

Répondez à la question 3 dans ce nouveau scénario :

Pont n°4 :

Pont n°5 :

Comme à la question 3 mais en changeant 999 par 13.

Pont 4 : $\frac{1000}{6} = 166$ | Pont 5 : $\frac{10}{10}$

Question 6

Supposons, que l'opérateur/DC déploie la solution LLSP (Layer 2 MPLS Label Switched Path). Indiquez la structure et la valeur des champs de la trame de "99" à "13", du lien (A) à (M) sur le VLAN "41", en entrée du pont n° 2 en venant du lien (C) :

Upper layers										
-----------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

En sortie du pont n° 2 vers le lien :

Upper layers										
-----------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

En sortie du pont n° 6 vers le lien (M) :

Upper layers										
-----------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Répondez à la question 3 dans ce nouveau scénario :

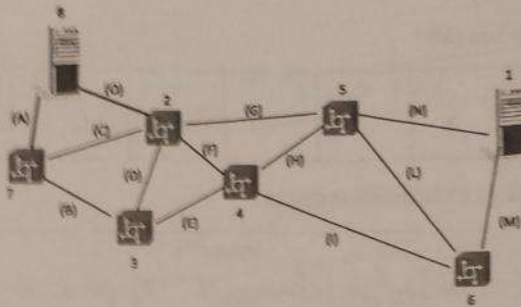
Pont n°4 :

Pont n°5 :

Question 7

Considérons maintenant le réseau d'un data-center utilisant Ethernet comme technologie de transport du trafic client. Considérons le cas d'exemple dans la Figure suivante, avec six ponts

Ethernet et deux serveurs. Supposons que les deux serveurs sont des serveurs de virtualisation utilisant un pont virtuel.



Une machine virtuelle avec adresse MAC 22 est migrée du serveur 8 au serveur 1. La machine virtuelle garde les mêmes adresses IP et MAC après migration. Décrivez les échanges de signalisation et de trafic avant et après migration dans le cas où tout pont fonctionne en 802.1Q et gère le protocole STP au niveau hyperviseur.

On peut utiliser le protocole ARP.

Plus précisément, répondez aux questions 1, 3 et 4 (après la migration) dans ce cas. En supposant

Question 1 :

Port	1	2	3	4	5	6	7	8
Machine	11 1	22 1	3 1	4 1	5 1	6 1	7 1	8 1
Destine	00 0	00 2	0 3	0 2	0 1	0 1	0 3	0 3
Port	11 1	22 5	3 2	4 5	5 1	6 1	7 2	8 2

Question 2 :

CAC Payload	IP	41	802.1Q	99	92
-------------	----	----	--------	----	----

Question 3 :

Pont 4 :

Flac	Pont
99	(H)
*	

Pont 5 :

Flac	Pont
99	(G)
88	(N)

Question 4 :

Question 8

Dans ce contexte, quelle serait l'utilité de TRILL ? Motivez la réponse.

Choisissez une configuration TRILL et répondez tous les points de la question 6 pour le cas avant et après migration.